

③

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-054855
 (43)Date of publication of application : 22.02.2000

(51)Int.Cl. F02C 7/08

(21)Application number : 10-234912
 (22)Date of filing : 07.08.1998

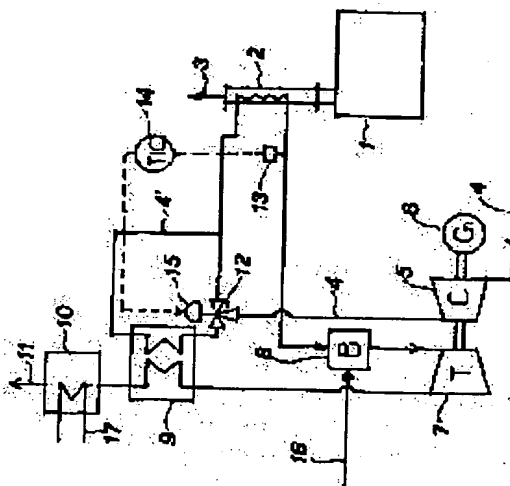
(71)Applicant : EBARA CORP
 (72)Inventor : NAKADA NOBUO
 KONNO TADASHI

(54) EXTERNAL HEATING TYPE GAS TURBINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an external heating type gas turbine in which the exhaust gas of a small gasification combustion type incinerator can be efficiently utilized to heat gas turbine compressed air.

SOLUTION: This external heating type gas turbine is provided with an open cycle gas turbine 7 equipped with a gas turbine compressor 5, an internal combustor 8 and a regenerator 9, a refuse batch throwing gasification combustion type incinerator 1 and an external heater 2 arranged in the exhaust gas passage of the incinerator 1, and is equipped with a compressed air passage by which the compressed air from the compressor 5 is passed through the external heater 2 through a regenerator bypass valve 12 connected to a regenerator bypass circuit and led to the gas turbine 7 via the internal combustor 8. The amount of compressed air to be passed through the regenerator 9 can be increased, and the temperature of the compressed air to be entered in the external heater 2 is raised by providing at the time of starting/stopping of the incinerator 1 a control device 15 which detects the outlet temperature air of the external heater 2 by a device 13 and controls by the regenerator bypass valve 12 the amount of the compressed air 4' to be passed through the regenerator 9 so as to retain the outlet temperature of the heater 2 to a high temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-54855
(P2000-54855A)

(43) 公開日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(51) Int.Cl.⁷
F 0 2 C 7/08

識別記号

F I
F 0 2 C 7/08

テーマコード(参考)

B
Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-234912

(22) 出願日 平成10年8月7日 (1998.8.7)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 中田 信夫

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72) 発明者 今野 忠

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74) 代理人 100089428

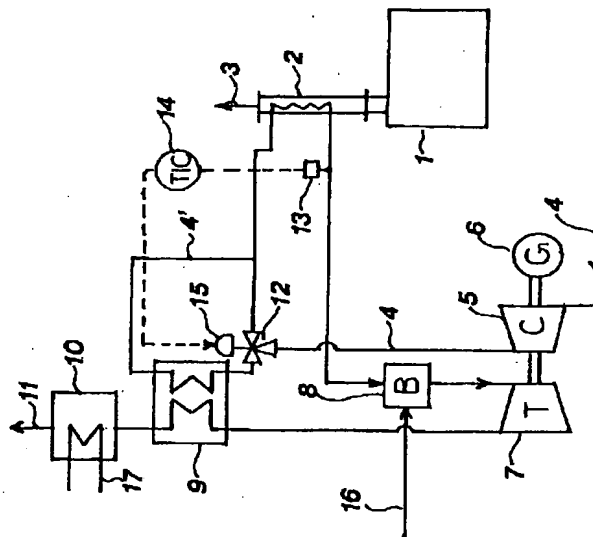
弁理士 吉嶺 桂 (外1名)

(54) 【発明の名称】 外部加熱式ガスタービン

(57) 【要約】

【課題】 小型ガス化燃焼式焼却炉の排ガスをガスタービン圧縮空気の加熱に高率よく利用することができる外部加熱式ガスタービンを提供する。

【解決手段】 ガスタービン圧縮機5、内部燃焼器8及び再生器9を備える開放サイクルガスタービン7と、ごみ一括投入型ガス化燃焼式焼却炉1と、該焼却炉の排ガス通路に外部加熱器2とを有し、該圧縮機5からの圧縮空気4が再生器バイパス回路に接続する再生器バイパス弁12を介して、前記外部加熱器3を通り、内部燃焼器8を経てガスタービン7に至る圧縮空気経路を備える外部加熱式ガスタービンにおいて、前記外部加熱器の出口温度を検知13し、該加熱器の出口温度を高温に保つように再生器に通す圧縮空気4'の量を再生器バイパス弁10で制御する制御装置15を備えたものであり、前記焼却炉の起動停止時に再生器に通す圧縮空気量を増やし、外部加熱器に入る圧縮空気の温度を上昇させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガスタービン圧縮機、内部燃焼器及び再生器を備える開放サイクルガスタービンと、ごみ一括投入型ガス化燃焼式焼却炉と、該焼却炉の排ガスとガスタービン圧縮機からの圧縮空気を熱交換する外部加熱器とを有し、該圧縮機からの圧縮空気が再生器バイパス回路に接続する再生器バイパス弁を介して、前記外部加熱器を通り、内部燃焼器を経てガスタービンに至る圧縮空気経路を備える外部加熱式ガスタービンにおいて、前記外部加熱器の出口温度空気を検知し、該加熱器の出口温度を高温に保つように再生器に通す圧縮空気の量を再生器バイパス弁で制御する制御装置を備えたことを特徴とする外部加熱式ガスタービン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外部加熱式ガスタービンに係り、特に、小型焼却炉の高温の燃焼ガスと空気の熱交換を行う発電用の外部加熱式ガスタービンに関する。

【0002】

【従来の技術】外部加熱式ガスタービンは、圧縮機出口空気を石炭や木材など固体燃料の燃焼排ガスにより加熱し、内部燃焼器の燃料使用量を減少させることを目的として開発されている。外部加熱式ガスタービンの実施事例として、1200℃の微粉炭バーナー燃焼ガスにより、1000℃に空気を加熱して、500kWガスタービンを運転できることが実証されている。このプロジェクトは、アメリカエネルギー省の補助プロジェクトであり、既設の10万kW以下の石炭炊きボイラー・蒸気タービンシステムの高効率化を目的としている。このプロジェクトのガスタービン用外部加熱器には、セラミック製のシェル&チューブ方式の熱交換器が用いられている。

【0003】一方、電気と燃料の両方を使うハイブリッド自動車用として、小型ガスタービン発電機の開発が行われ、出力50kW程度のガスタービン発電機の商用化が可能となっている。このような小型のガスタービンはマイクロガスタービンと呼ばれ、ガスエンジンに較べて、部品点数が10分の1以下で格段に少なく、保守費用が安価なコージェネレーション用原動機として期待されている。マイクロガスタービンは、圧力比が4程度、タービン入口温度が1000℃であるので、安価な外部加熱器が得られれば、木くずなどバイオマスの熱源を有効に活用できるようになる。

【0004】また、ダイオキシンの原因となる塩化ビニールが混入しないように分別された小型ガス化燃焼方式焼却炉は、燃焼ガス温度を800℃以上に保持し、煙、ばいじん及びダイオキシン発生量が極めてすくない小型焼却炉であり、焼却炉起動停止時も排ガス温度を高温に維持する外部燃料バーナを備えることができる。また、

ごみ焼却能力が200kg/h未満の焼却炉の排熱回収は、温水回収が一般的であり、安価に電力に変換する方法がなかった。小型の焼却炉では、ごみを一括投入するバッチ式が採用されており、大型の連続式焼却炉で使用するボイラー・蒸気タービン式は発電効率、稼働率の面から実施されることはなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術に鑑み、小型ガス化燃焼式焼却炉の排ガスをガスタービン圧縮空気の加熱に高率よく利用することができる外部加熱式ガスタービンを提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、ガスタービン圧縮機、内部燃焼器及び再生器を備える開放サイクルガスタービンと、ごみ一括投入型ガス化燃焼式焼却炉と、該焼却炉の排ガスとガスタービン圧縮機からの圧縮空気を熱交換する外部加熱器とを有し、該圧縮機からの圧縮空気が再生器バイパス回路に接続する再生器バイパス弁を介して、前記外部加熱器を通り、内部燃焼器を経てガスタービンに至る圧縮空気経路を備える外部加熱式ガスタービンにおいて、前記外部加熱器の出口温度空気を検知し、該加熱器の出口温度を高温に保つように再生器に通す圧縮空気の量を再生器バイパス弁で制御する制御装置を備えたことを特徴とする外部加熱式ガスタービンとしたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】小型焼却炉では、ごみを一括投入するバッチ方式が一般的であり、ガス化室からのガス量は起動から停止までの間、一定ではない。小型ガス化燃焼方式焼却炉の2次燃焼室は、2次空気と灯油などのクリーン燃料が投入され、完全燃焼するとともに、燃焼温度が800℃以上に保持されるが、排ガス量は起動から停止までの間、変動している。一方、ガスタービン発電機が、圧縮機、タービン、発電機が同一軸にある1軸式ガスタービンの場合、軸回転数は交流発電機の同期回転数と同一となり、圧縮機出口流量、温度は発電量とは無関係に一定に保たれている。発電出力は、燃焼器における燃料投入量を増加させることにより、圧縮機出口空気を加熱すると、タービン入口温度があがり、発電量がふえる。外部加熱器は、小型ガス化燃焼方式焼却炉の排ガスを熱回収し、燃焼器室への灯油などのクリーン燃料の使用量を減らすことができる。発電量が一定とすると外部加熱器からの戻り空気温度が高いほど、クリーン燃料の使用量を減らすことができる。

【0008】外部加熱器の伝熱面積、圧縮機出口流量、圧縮機出口温度、焼却炉排ガス温度が与えられると、焼却炉排ガス量から加熱空気温度は決められる。焼却炉の設計排ガス量、排ガス温度とガスタービン圧縮空気流量、ガスタービン圧縮機出口温度が与えられると、加熱器の熱交換材料許容温度より、加熱器許容出口温度が決

3

められる。ガスタービン再生器を全量バイパスされている状態で、加熱器許容出口温度が決められているとすると、焼却炉の起動停止時は燃焼排ガス量が少なく、加熱器出口温度は設計値よりも下がり、ガスタービン発電量が一定ならば、灯油等の追加燃料の消費量が増えてしまう。本発明は、圧縮器出口空気の一部を再生器に導き、加熱器入口温度を高くすることにより、焼却炉排ガス量が定格値より少ない時でも、加熱器出口空気温度を加熱器チューブ材料の許容値限度近くに保持する。

【0009】外部加熱器のないマイクロガスタービンの再生器のバイパス弁は、再生器出口に設置された温水熱交換器の温水量を制御することに使用され、温水需要が少ない時は再生熱量を増やし、再生器出口ガスタービン排気温度を下げることににより、温水量を制御している。外部加熱器を備えた本発明のガスタービンシステムでは、再生器バイパス弁は加熱器入口温度を上げる手段として使用される。温水の制御は、加熱器出口温度制御を優先させるため、温水温度があがりすぎる時は放熱回路により、放熱される。温水の放熱回路は、温水熱交換器のチューブの保護のために必要な装置であり、ディーゼルエンジンやガスエンジンのジャケット冷却装置と同様に、温水需要がない時に放熱させる機能をもつ。

【0010】以下、本発明を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の外部加熱式ガスタービンを用いた発電装置の一例を示す概略構成図である。図1において、1は一括ごみ投入形ガス化燃焼焼却炉、2は高温加熱器、3は焼却炉の燃焼排ガス、4はガスタービン用の空気、4'はバイパス回路空気、5は圧縮機、6は発電機、7はタービン、8は内部燃焼器、9は再生器、10は温水熱交換器、11はガスタービン排ガス、12は再生器バイパス弁である。図1のガスタービン発電では、圧縮機5とガスタービン7と発電機6は同一の軸につながり、1.5 t/hの空気4は圧縮機5により圧力0.4 MPa・abs、温度230℃に圧縮加温される。焼却炉1が定格運転されている時は、再生器バイパス弁12は全量の圧縮空気4を高温加熱器2に導く。高温加熱器2の焼却炉排ガス温度は、1200℃から750℃に冷却される。圧縮空気4は230℃から750℃に加熱される。

【0011】高温加熱器のチューブは材料許容温度が1000℃以下のクロム含有量が25%程度の耐熱鋼が使用される。加熱器出口温度は750℃と低く設定されているので、加熱伝熱面積を小さくすることができ、高価なセラミックスではなく、安価な金属管が使用できる。また、塩化ビニールを含まない分別ごみの燃焼ガスであるため、塩化水素による金属管高温腐食の恐れもない。ガスタービンに入るガスの入口温度は、1000℃であり、加熱器出口空気の750℃から1000℃まで、内部燃焼器8に外部燃料16（灯油など）を投入して加熱され、タービン7に導かれ、圧縮機5、発電機6を駆動

4

する。高温加熱器2がない単純開放サイクルガスタービンと比較すると、230℃から750℃まで外部で加熱されているので、内部燃焼器8の燃料使用量は68%節約される。

【0012】上記の単純開放サイクルガスタービンの発電効率を15%とし、外部加熱器入熱を除いた外部燃料の入熱量と発電量の比を外部燃料発電効率と定義すると、本発明の外部加熱器を用いた発電効率は47%になる。大形の最新鋭の単純開放サイクルのガスタービン、ディーゼルエンジン、燃料電池の発電効率は40%程度であるので、本発明のマイクロガスタービンにより、廃棄物の未利用エネルギーの有効活用が図られた。ガスタービン再生器9は、焼却炉起動停止時に焼却炉排ガス量が減った場合、圧縮機出口空気を加温するのに使用される。焼却炉排ガス量が減少すると、加熱器出口空気は750℃以下に低下するため、再生器バイパス弁12を再生器側に動かし、圧縮器出口空気4'の一部を再生器9に導き、加熱器2の空気入口温度を高くする。内部燃焼器8に入る前の空気温度を検出する温度検知器13を設置し、温度設定値を750℃とする調節計14の出力を、再生器バイパス弁12の駆動装置15の入力とすることにより、加熱器出口空気を焼却炉の運転状態に係わらず、750℃一定に保つことができる。

【0013】再生器バイパス弁が全量再生器に導かれた場合、加熱器空気入口温度は590℃まで上がり、焼却炉起動停止時、加熱器2の入熱が減っても、外部燃料16の使用量が増えないようにすることができる。再生器9の出口にガスタービン排ガス11と温水17を熱交換する温水熱交換器10を設置し、温水回収を行い、この温水を用いて温水駆動吸収式冷凍機を駆動することにより冷水をえることができる。ディーゼルエンジンやガスエンジンのコージェネレーションでは、シリンダジャケット冷却水を高温水とすることは、エンジン冷却に悪影響があり通常行われていないが、ガスタービンの温水熱交換器では、高温水取り出しすることが可能である。温水取り出し温度を83℃から110℃に上げると、温水吸収式冷凍機の成績係数は約7%向上する。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、一括ごみ投入形ガス化燃焼焼却炉を外部加熱形ガスタービンの外部加熱源とする場合、焼却炉の排ガスの変動に対して、ガスタービン再生器と再生器バイパス弁により、外部加熱器に導入する空気温度を調整し、外部加熱器出口空気温度を一定に保つことができ、焼却炉の起動停止時においても、ガスタービン燃焼器の外部燃料の使用量を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の外部加熱式ガスタービンを用いた発電装置の一例を示す概略構成図。

【符号の説明】

5
 1 : 一括ごみ投入形ガス化燃焼焼却炉、2 : 高温空気加熱器、3 : 焼却炉排ガス、4 : ガスタービン用空気、4' : バイパス回路空気、5 : 圧縮機、6 : 発電機、7 : ガスタービン、8 : 内部燃焼器、9 : 再生器、1

6
 0 : 温水熱交換器、11 : ガスタービン排ガス、12 : 再生器バイパス弁、13 : 温度検出器、14 : 温度調節計、15 : 再生器バイパス弁駆動部、16 : 外部燃料、17 : 温水、

【図 1】

